الجامعة المستنصرية
كليـــة التربيـــة
قسم الفيزياء

مختبر الكهربائية والمغناطيسية الثاني
المرحلـــة الثانيـــــة
٢٠١٤-٢٠١٥

اسم التجربة : القوة المغناطيسية Magnet Force

رقم التجربة: ١

اسم الطالب: _____

الشعبة والمجموعة: _____

أسماء الشركاء: _____
_____
_____
_____

تاريخ اجراء التجربة: _____
تاريخ تسليم التجربة: _____

مبدا التجربة

تقاس القوة المؤثرة على ملف موصل يحمل تيار موجود في مجال مغناطيسي منتظم بواسطة الميزان.

الأجهزة المستخدمة

Equipment		
Power supply, universal (DC)	Phywe 13500.93	2
Balance	Phywe 11081.88	1
Wire loop 25mm, n 1	Phywe 11081.06	1
Wire loop 50mm, n 1	Phywe 11081.08	1
Coil, 300 turns	Phywe 06512.01	2
Iron core, U-shaped, laminated	Phywe 06501.00	1
Base for iron cores	Phywe 06508.00	2
Multi-meter I	UNI-T Red	2
Connecting cord	Phywe	6

الهدف من التجربة

١- قياس القوة كدالة للتيار المار في السلك المعلق (I_L) بالميزان بثبوت كثافة الفيض المغناطيسي(B).

٢- قياس القوة كدالة لتيار المار في الملفات المولدة لكثافة الفيض(I_M) والذي يتغير بموجبه كثافة الفيض المغناطيسي(B).

٣- قياس القوة كدالة لطول الملف L بثبوت التيار المار في الملف المعلق (I_L) والملفات المولدة لكثافة الفيض (I_M) ولعدة ملفات معلقة ذات اطوال مختلفة.

نظرية التجربة

عندما يمر تيار(I_L) في سلك طوله (L) عمودي على مجال مغناطيسي كثافة فيضه (B) فان القوة المؤثرة على السلك (F) تعطى بالمعادلة الآتية:

$$F_m=I_L B L \sin\theta \quad \ldots\ldots 1$$

حيث أن(θ) الزاوية بين (B) و (L) وتساوي في هذه الحالة (90). ففي هذه التجربة يكون الملف المعلق على شكل مستطيل عرضه الأفقي السفلي الموجود في المجال المغناطيسي يتأثر بقوة نحو الأسفل والتي تقاس بواسطة الميزان وهي الفرق بين وزن الملف (عندما يكون التيار المار فيه يساوي صفر) ووزن الملف (عندما يكون هنالك تيار مار في السلك) مع القوة المسلطة عليه أي ($F=\Delta W$) حيث (W) الوزن.

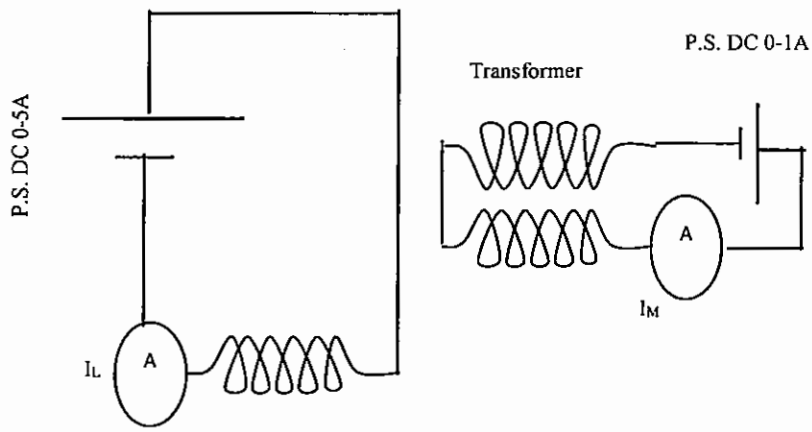
$$F_g=\Delta W= \Delta mg \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 2$$

$$F_g=F_m \text{ ------3}$$

$$\Delta mg = I_L B L \quad \ldots\ldots\ldots 4$$

Note: as we know $\mathbf{B} = \frac{\mu_o ni}{l}$ for Solenoid that mean $\mathbf{B} \alpha I_M$

أما أجزاء طول الملف المعلق فانهما يتأثران بقوتين متساويتين ومتعاكستين فمحصلتهما تساوي صفر.



طريقة العمل:

١. توضع الأقطاب المغناطيسية بحيث تكون المسافة بينهما (1cm) ويعلق الملف المستطيل الذي عرضه (50mm) في الميزان بحيث يكون السلك الذي يمثل عرضه عمودي على خطوط المجال المغناطيسي ويوزن بالميزان قبل مرور التيار في الملف (m_o)، يثبت التيار المار في الملفات المولدة للمجال المغناطيسي (B) على المقدار (I_M=0.8 aA). ثم يمرر التيار في الملف المعلق (I_L) ويزيد بمقدار (0.5A) لكل مرة بعد أن يسلط عليه المجال المغناطيسي (B) وفي كل حالة يوزن الملف المستطيل وتحسب القوة من الفرق بين وزني الملف في حالة مرور التيار وعدم مروره. وتدرج القراءات في الجدول الآتي:

V=max

mo= (kg), I_M=0.8A

,L=50mm, g=9.8m/s^2

I_L(A)	m(kg)	Δm=(m-m_o)(kg)	F=Δm.g (N)
1			
2			
3			
4			

V=max

mo= (kg), I_L=4A, L=50mm, g=9.8m/s^2

I_M(A)	m(kg)	Δm=(m-m_o)(kg)	F=Δm.g (Nt)
0.2			
0.4			
0.6			
0.8			

ثم ترسم علاقة بيانية بين القوة (F) على المحور الصادي وتيار الملف المعلق (I_L) على المحور السيني ومنهما يمكن حساب كثافة الفيض المغناطيسي (B) من ميل المنحني.

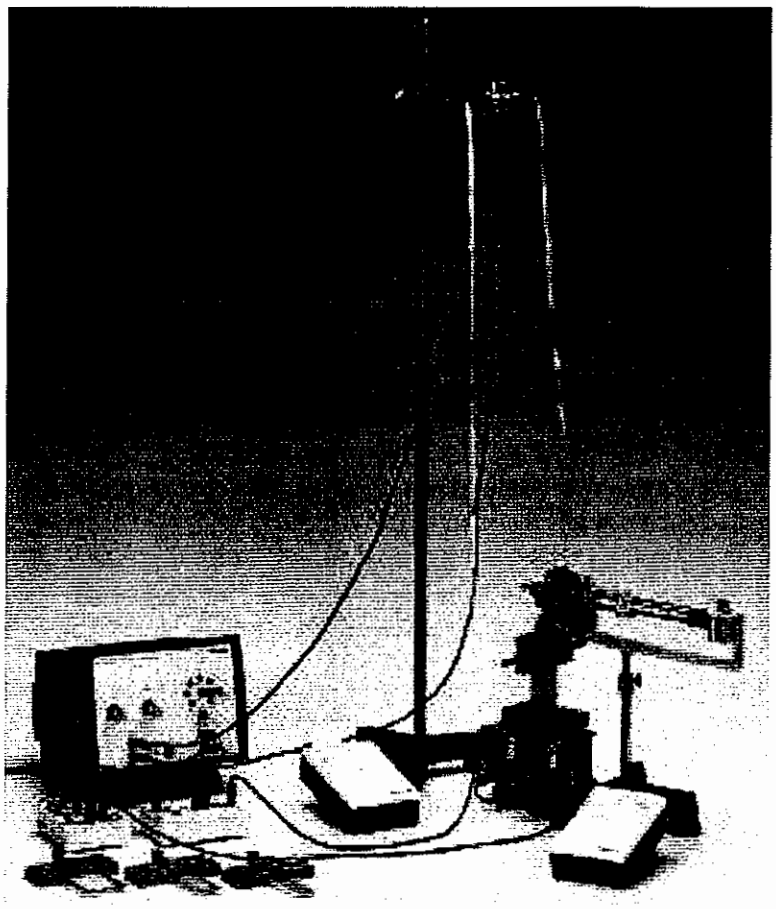
٢. توضع الأقطاب المغناطيسية بحيث تكون المسافة بينهما (1cm) ويعلق الملف المستطيل الذي عرضه (50mm) في الميزان بحيث يكون السلك الذي يمثل عرضه عمودي على خطوط المجال المغناطيسي ويوزن بالميزان قبل مرور التيار في الملف (m_o) ، يمرر التيار في الملفات المولدة للمجال المغناطيسي (B) بمقدار (I_M=0.2 A) لكل مرة بعد أن يثبت التيار المار في الملف المعلق (I_L=4 A) وفي كل حالة يوزن الملف المستطيل وتحسب القوة من الفرق بين وزني الملف في حالة مرور التيار وعدم مروره. وتدرج القراءات في الجدول الآتي:

ثم ترسم علاقة بيانية بين القوة (F) على المحور الصادي وتيار الملف المعلق (I_M) على المحور السيني.

٣. تعاد العملية في الفقرة (١) و (٢) بعد أن نجعل التيار المار في الملف المعلق يساوي(I_L=4A) والتيار المار في الملفات المولدة للمجال المغناطيسي (B) تساوي(I_M=0.8 amp) وتغير الملفات المستطيلة وفي كل حالة تقاس القوة (F) وتدرج القراءات في الجدول الآتي:

I_L=4A, I_M=0.8A, , g=9.8m/s^2				
L(mm)	m(kg)	m_o(kg)	$\Delta m=(m-m_o)$(kg)	$F=\Delta m.g$ (N)
25				
50				

ثم ترسم علاقة بيانية بين القوة (F) على المحور الصادي وطول الملفات (L) على المحور السيني ومنهما يمكن حساب كثافة الفيض المغناطيسي (B) من ميل المنحني.



النتائج:

اسم الطالب: _____

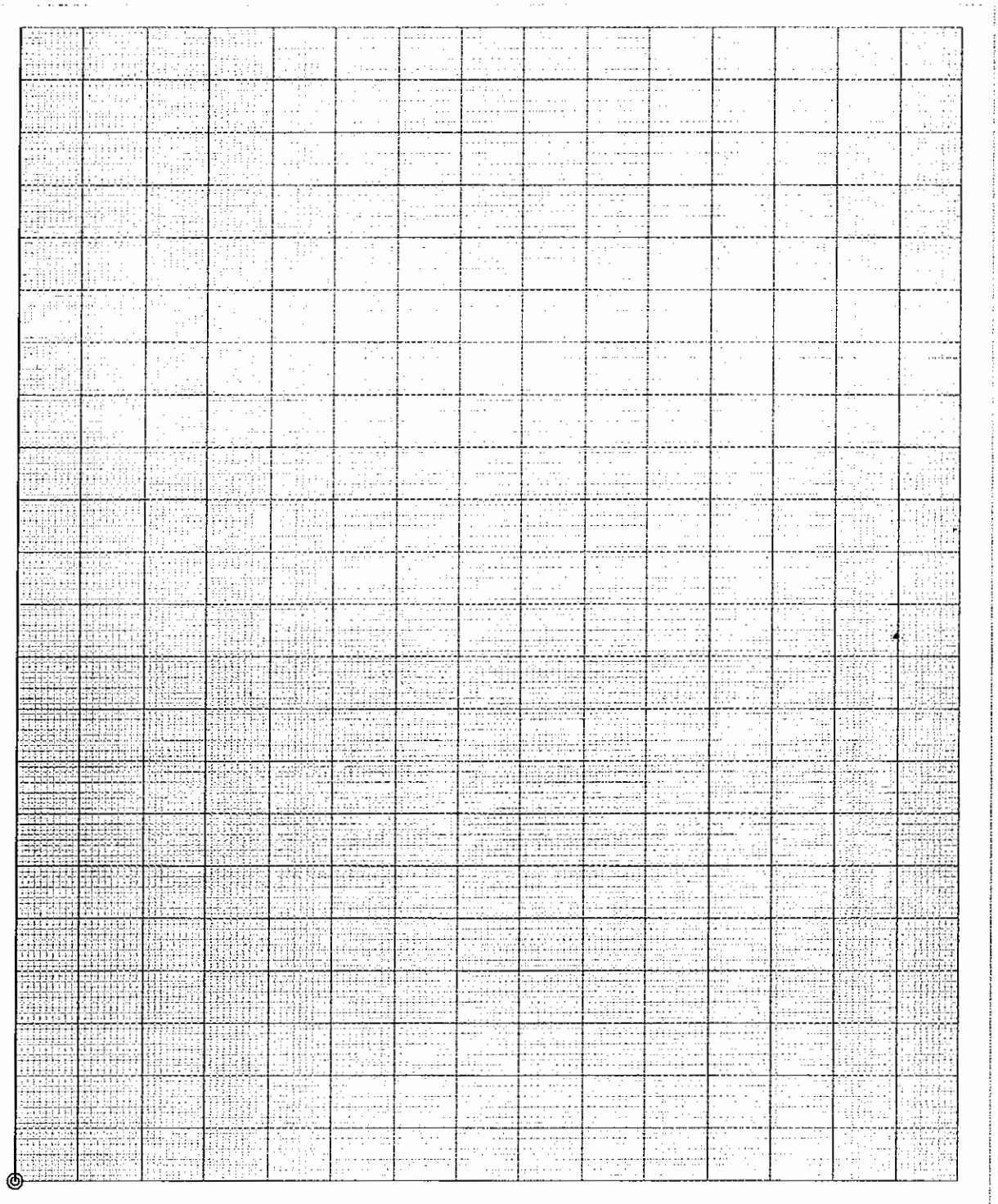
تاريخ اخذ النتائج: _____

جدول رقم ١			
mo= (kg), I_M=0.8A ,L=50mm, g=9.8m/s^2			
I_L(A)	**m(kg)**	**$\Delta m=(m-m_o)$(kg)**	**F= $\Delta m.g$ (N)**
1			
2			
3			
4			

جدول رقم ٢			
mo= (kg), I_L=4A, L=50mm, g=9.8m/s^2			
I_M(A)	**m(kg)**	**$\Delta m=(m-m_o)$(kg)**	**F= $\Delta m.g$ (Nt)**
0.2			
0.4			
0.6			
0.8			

جدول رقم ٣				
I_L=4A, I_M=0.8A, , g=9.8m/s^2				
L(mm)	**m(kg)**	**m_o(kg)**	**$\Delta m=(m-m_o)$(kg)**	**F= $\Delta m.g$ (N)**
25				
50				

الرسم البياني:



الحسابات :

المناقشة:

الجامعة المستنصرية
كليـــة التربيـــة
قسم الفيزياء

مختبر الكهربائية والمغناطيسية الثاني
المرحلـــة الثانيـــــة
٢٠١٤-٢٠١٥

اسم التجربة: الحث المغناطيسي Magnetic Inductance

رقم التجربة: ٢

اسم الطالب: _____

الشعبة والمجموعة: _____

أسماء الشركاء: _____

_____

_____

_____

تاريخ اجراء التجربة: _____

تاريخ تسليم التجربة: _____

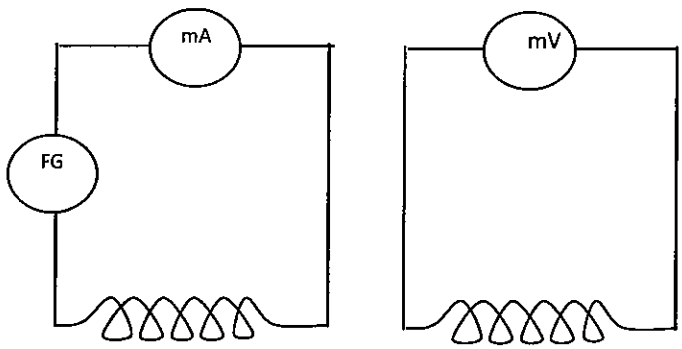
مبدأ التجربة:

المجال المغناطيسي المتولد بسبب تغير التردد في الملف الابتدائي سوف يولد فرق الجهد عبر الملف الثانوي والموجود داخل الملف الابتدائي (لماذا) يمكن تعيينه كدالة للتردد، عدد اللفات والقطر.

الأجهزة المستخدمة **Equipment**

Function generator

Field coil, 750 mm, 485 turns/m	11001.00	1
Induction coil, 300 turns, dia. 41 mm	11006.01	1
Induction coil, 300 turns, dia. 33 mm	11006.02	1
Induction coil, 300 turns, dia. 26 mm	11006.03	1
Induction coil, 150 turns, dia. 26 mm	11006.06	1
Induction coil, 75 turns, dia. 26 mm	11006.07	1
Multi-meter mA&mV		2
Connection cord		5



الهدف من التجربة

١- حساب فرق الجهد المحتث كدالة لـقوة المجال المغناطيسي التي تتناسب مع التيار الرئيسي.

٢- حساب فرق الجهد المحتث كدالة لـتردد التيار المولد للمجال المغناطيسي.

٣- حساب فرق الجهد المحتث كدالة لـعدد لفات ملف الحث الثانوي.

٤- حساب فرق الجهد المحتث كدالة لـمساحة مقطع ملف الحث الثانوي.

نظرية التجربة

إن كثافة الدفق(الفيض) المغناطيسي في وسط ملف اسطواني (Solenoid) تعطى بالمعادلة

$$B = \mu_o \acute{n} i \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

حيث أن

i التيار

μ_o نفاذية الفراغ= $1.26*10^{-6}$

$\acute{n}$ عدد لفات الملف الطويل

. وفي حالة التيار المتناوب الذي تردده f وتردده الزاوي $\omega = 2\pi f$ والذي يمر داخل الملف الابتدائي :

$$i = i_o sin\acute{n}\omega t \quad \ldots\ldots 2$$

حيث أن i التيار المتناوب، و i_o أعظم تيار. والدفق(الفيض) المغناطيسي Φ يعطى بالمعادلة:

$$\Phi = B\,A \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 3$$

حيث أن A مساحة المقطع العرضي للملف الاسطواني. بتعويض المعادلة(١) في المعادلة(٢) وتعوض الناتج في المعادلة(٣) نحصل على المعادلة:

$$\Phi = \mu_o \acute{n} A i_o \sin(\omega t) = \mu_o \acute{n} A i_o \sin(2\pi f t) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 4$$

وفرق الجهد V المتولد في الملف الثانوي الموضوع في مركز الملف الابتدائي والذي يدعى بالقوة الدافعة الكهربائية المحتثة يعطى بقانون فاراداي :

$$V = -N\frac{d\Phi}{dt} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 5$$

حيث N عدد لفات الملف الثانوي. وباشتقاق الفيض المغناطيسي Φ بالنسبة لـ t في المعادلة(٤) وتعويض الناتج في المعادلة (٥) نحصل على

$$V = -\mu_o N\acute{n}A(2\pi f) i_o \cos(2\pi f t) \quad \ldots\ldots 6$$

ولما كان الملف الثانوي في مركز الملف الابتدائي هذا يعني ان cosØ=1

$$V = \mu_o N\acute{n}A(2\pi f) i_o \quad \ldots\ldots 7$$

$$\frac{V}{i_o} = \mu_o N\acute{n}A(2\pi f) \quad \ldots\ldots 8$$

$$Slope = \mu_o N\acute{n}A(2\pi f) \quad \ldots\ldots 9$$

$$\acute{n} = \frac{1}{Slope * \mu_o NA(2\pi f)} \quad \ldots\ldots 10$$

طريقة العمل:

١. يربط مقياس التيار(الاميتر) مع الملف الابتدائي على التوالي إلى مصدر القدرة لتيار متناوب مربوط مع مقياس التردد. ثم يوضع الملف الثانوي داخل الملف الابتدائي ويربط إلى مقياس فرق الجهد المحتث (الفولتميتر).

٢. يدرس تأثير التردد بين (12kHz , 1kHz) وذلك لان الملف يتصرف كدائرة قصيرة عندما يكون التردد اقل من (0.5kHz) وكذلك تكون القياسات غير دقيقة للأجهزة إذا كان التردد أكثر من (12kHz).

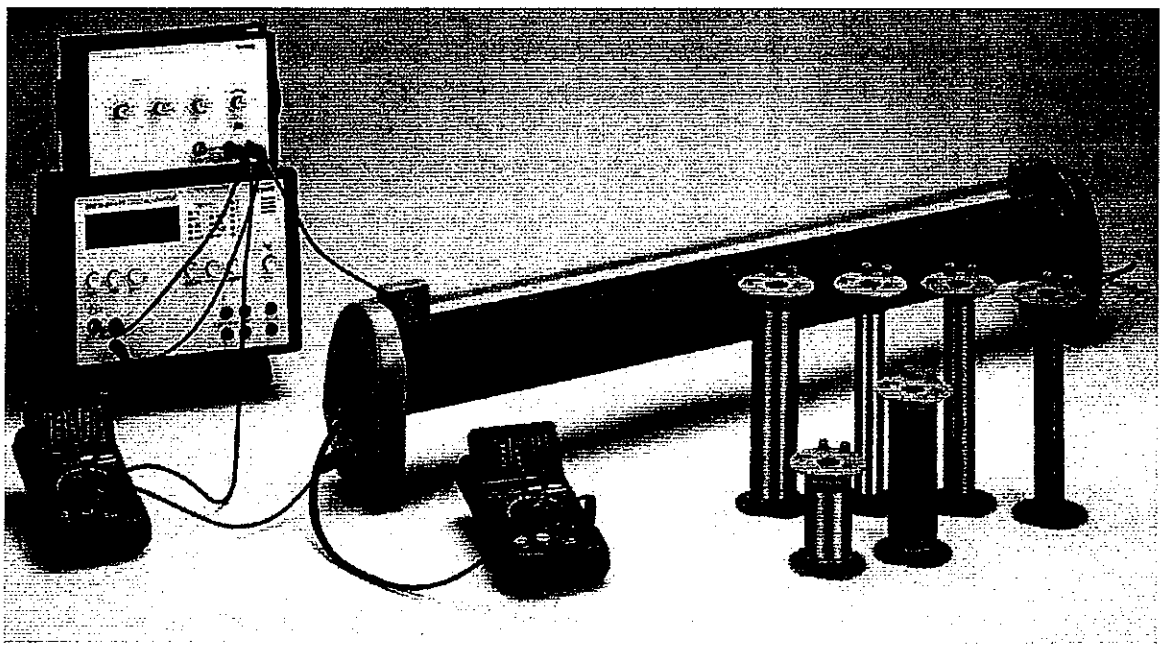
٣. يقاس فرق الجهد المحتث بـ (mV) عند تغيير التيار(mA) (عندما يكون التردد من kHz(10-7) وقطر الملف الثانوي (26mm) وعدد اللفات ثوابت) .

٤. يقاس فرق الجهد المحتث بـ (mV) عند تغيير التردد (بكيلوهرتز) للملف الأبتدائي (يكون التيار الأولي (30mA) وقطر الملف الثانوي (26mm) وعدد اللفات ثوابت).

٥. يقاس فرق الجهد المحتث بـ (mV) عند تغيير عدد لفات الملفات الثانوي (عندما لتيار الأولي (30mA) والتردد kHz(10-7) وقطر الملف الثانوي (26mm) ثوابت).

٦. يقاس فرق الجهد المحتث بـ (mV) عند تغيير أقطار الملفات الثانوي (عندما التيار في الملف الأبتدائي (30mA) والتردد kHz(10-7) وعدد اللفات ثوابت).

٧. في الفقرات (٣، ٤ ، ٥ و ٦) ترسم (V) على محور الصادات و (I , υ , n , D) على محور السينات وتناقش الأشكال البيانية وتدرج النتائج في الجدول الآتي. ويتم حساب عدد لفات الملف الابتدائي



النتائج:

اسم الطالب: _____

تاريخ اخذ النتائج: _____

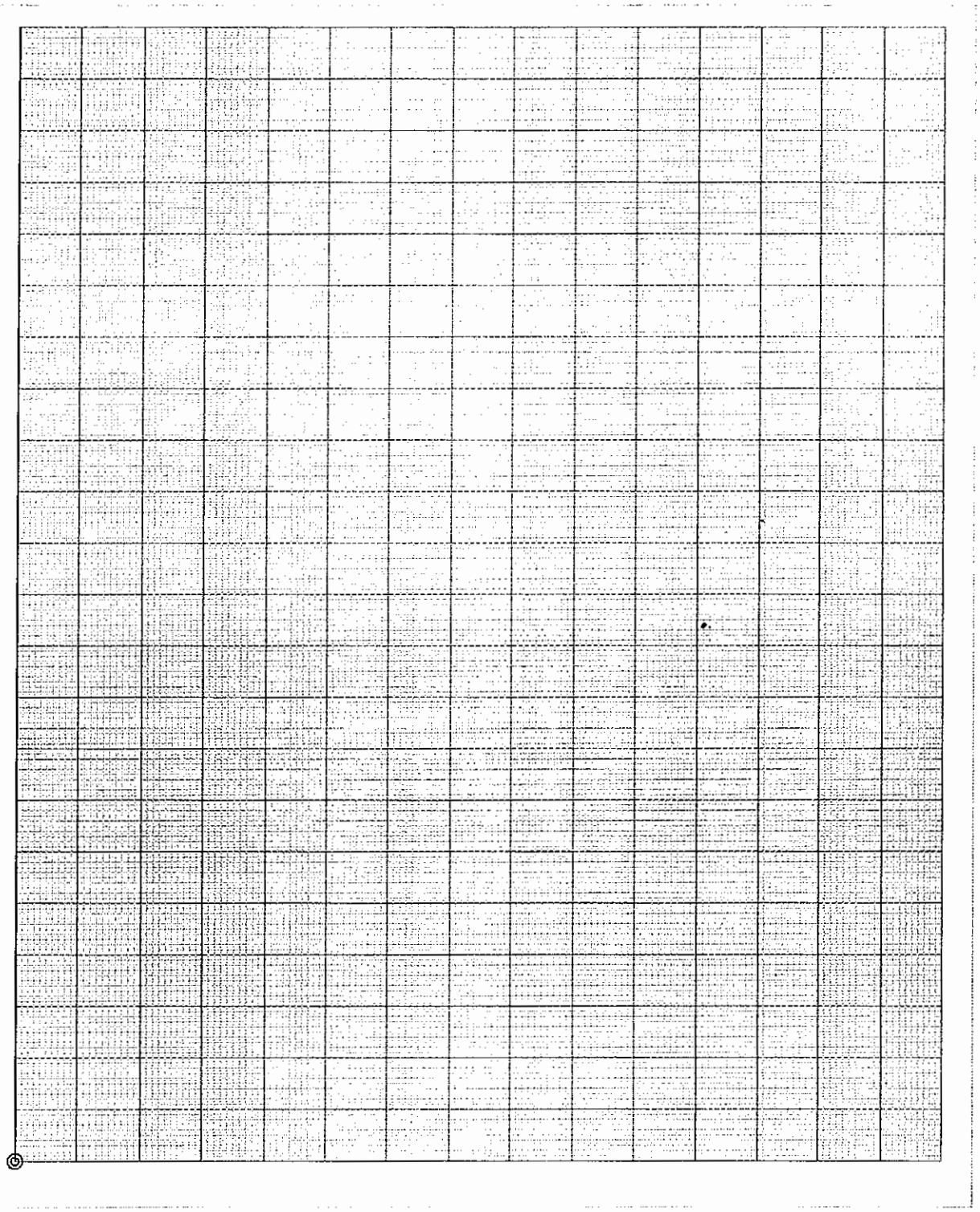
جدول ١	
f=8 kHz, D=26 mm, N=300 turns	
I(mA)	V(mV)
10	
20	
30	
40	

جدول ٢	
f=8 kHz, D=26 mm, i=30 mA	
n(turn)	V(mV)
75	
150	
300	

جدول ٣	
I=30 mA, D=26 mm, N=300 turns	
f(kHz)	V(mV)
2	
4	
6	
8	

جدول ٤		
f=8 kHz, i=30 mA, N=300 turns		
D(mm)	A(m^2)	V(mV)
26		
33		
41		?

الرسم البياني:



الحسابات :

المناقشة:

الجامعة المستنصرية
كليـــة التربيـــة
قسم الفيزياء

مختبر الكهربائية والمغناطيسية الثاني
المرحلـــة الثانيـــــــة
٢٠١٤_٢٠١٥

اسم التجربة : المحولة Transformer

رقم التجربة: ٣

اسم الطالب: _____

الشعبة والمجموعة: _____

أسماء الشركاء: _____

_____

_____

_____

تاريخ اجراء التجربة: _____

تاريخ تسليم التجربة: _____

مبدا التجربة:

إيجاد تأثير تغيير عدد لفات الملف الثانوي والابتدائي والفولتية الابتدائية على المحولة

Equipment

Power supply, universal (AC)	Phywe 13500.93	2
Coil, 300 turns,	Phywe 06513.	1
Coil, 300 turns,	Phywe 06513	1
Coil, 600 turns,	Phywe 06514	1
Coil, 900 turns,	Phywe 06516	1
Coil, 1200 turns,	Phywe 06515	1
Clamping device	Phywe 06506.00	1
Iron core, U-shaped, laminated	Phywe 06501.00	1
Iron core, short, laminated	Phywe 06500.00	1
Multi-meter V		2
Connecting cord,		6

الهدف من التجربة

١- إيجاد تأثير عدد لفات الملف الثانوي على الفولتية المحتثة المتولدة في الملف الثانوي

٢- إيجاد تأثير عدد لفات الملف الابتدائي على الفولتية المحتثة المتولدة في الملف الثانوي

٣- إيجاد تأثير الفولتية الابتدائية المسلطة على الملف الابتدائي على الفولتية المحتثة المتولدة في الملف الثانوي وإيجاد نسبة التكبير للفولتية

النظرية

عند انتقال القدرة الكهربائية لمسافات كبيرة , نستخدم جهودا عالية لاعتبارات اقتصادية ويصبح التيار منخفضا لتقليل مقدار الفقد I^2R في خطوط النقل . وعلى ذلك , فإن خط يحمل 350KV هو أمر طبيعي وفي بعض المناطق يوجد جهودا اعلى (765kV) تحت الانشاء . وعلى الطرف الاخر من الخط يحتاج المستهلك جهد نخفض (للأمان والكفاءة في التصميم) . لذلك نحتاج الى جهاز يمكنه تحويل الجهد المتردد والتيار دون حدوث تغيير في القدرة المرسلة . وهذا الجهاز هو المحول للتيار المتردد .

ويتكون المحول في حالة التيار المتردد في ابسط صورة من ملفين من سلك ملفوف حول قلب من الحديد , كما هو مبين بالشكل 18.30 . الملف الايسر والمتصل بمصدر الجهد المتردد عدد لفاته N_1 لفه يسمى الملف الابتدائي. والملف الايمن عدد لفاته N_2 ومتصل بمقاومة الحمل R يسمى الملف الثانوي .

الهدف من القلب الحديدي هو زيادة الفيض المغناطيسي خلال الملف وتعطي وسطا يمر من خلاله كل الفيض المغناطيسي الى الملف الاخر . وقد استخدم الحديد كقلب لأنه مادة مغناطيسية سهلة مما يقلل من الفقد نتيجة التخلف المغناطيسي . وتحول الطاقة الى طاقة داخلية في مقاومة محدودة مثل سلك الملف يكون صغيرا جدا ويصل تحويل الطاقة بكفاءة تتراوح بين ٩٠% الى ٩٩% . وفي مناقشتنا التالية سنفرض المحول المثالي والذي يكون الفقد فيه خلال اللفات و القلب يساوي صفرا .

اذا كانت مقاومة الملف الابتدائي مهملة بالنسبة لمعامل الحث , فإن دائرة الملف الابتدائي تعادل دائرة بسيطة تتكون من ملف متصل بمولد متردد ولان التيار يختلف مع الجهد بفرق طور قدره 90^o والمعامل الضربي للقدرة $\cos\phi$ يكون صفرا وبذلك يكون متوسط القدرة المستمدة من المولد للملف الابتدائي تساوي صفرا ايضا . وينص قانون فراداي على ان الجهد ΔV_1 عبر الملف الابتدائي هو :

$$\Delta V_1 = -N_1 \frac{d\phi_B}{dt}$$

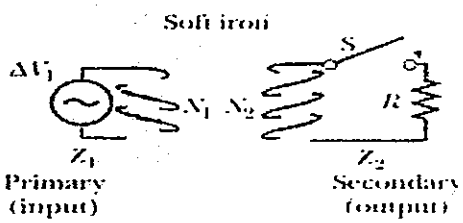
حيث ϕ_B هو الفيض المغناطيسي خلال لفه واحدة . فاذا تصورنا ان كل خطوط المجال المغناطيسي تظل داخل القلب الحديدي , يكون الفيض خلال كل لفه من لفات الملف الابتدائي مساويا الفيض خلال كل لفه من لفات الملف الثانوي , ولذلك يكون الجهد خلال الملف الثانوي

$$\Delta V_2 = -N_2 \frac{d\phi_B}{dt}$$

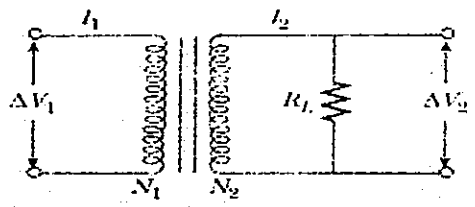
وبحل المعادلة للمقدار $d\phi_B/dt$ والتعويض في المعادلة نجد ان :

$$\Delta V_2 = \frac{N_2}{N_1} \Delta V_2$$

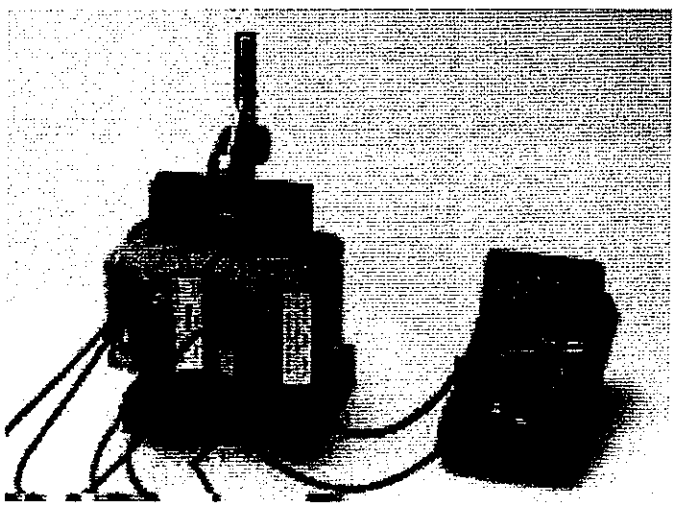
وحيث ان $N_2 > N_1$, يزيد الجهد الخارج ΔV_2 عن الجـهد الداخل ΔV_1 . وعندما يكون $N_2 < N_1$ يكون الجهد الخارج اقل من الجهد الداخل .



شكل 18.30 محول مثالي يتكون من ملفين ملفوفين حول نفس القلب الحديدي. يتم تطبيق جهد متردد ΔV_1 على الملف الإبتدائي، والجهد الخارج ΔV_2 هو الجهد عبر المقاومة R.



شكل 19.30 تخطيط لدائرة المحول.



طريقة العمل

١- اربط دائرة المحولة كما في الشكل

٢- ثبت الفولتية الداخلة للملف الابتدائي

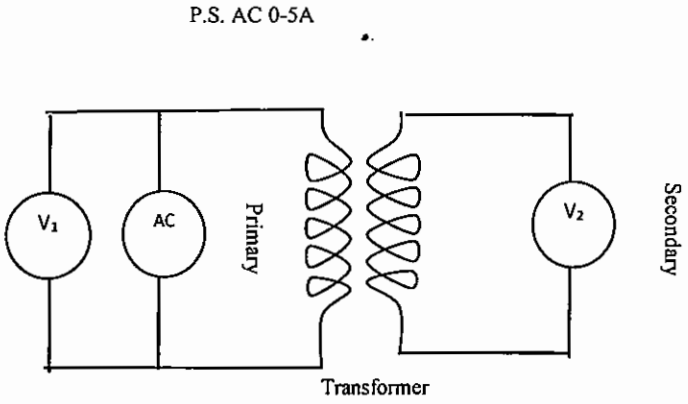
٣- غير قيم عدد لفات الملف الثانوي واقرا الفولتية للملف الثانوي في كل مرة

٤- الجزء الثاني ثبت عدد لفات الملفين

٥- غير قيمة الفولتية الداخلة للملف الابتدائي واقرا قيمة الفولتية الخارجة من الملف الثانوي في كل مرة وكما في الجدول ادناه

٦- ارسم بين الفولتية الابتدائية والثانوية لإيجاد نسبة التكبير

٧- احسب نسبة التكبير نظريا ثم جد نسبة الخطا.



النتائج:

اسم الطالب: _____

تاريخ اخذ النتائج: _____

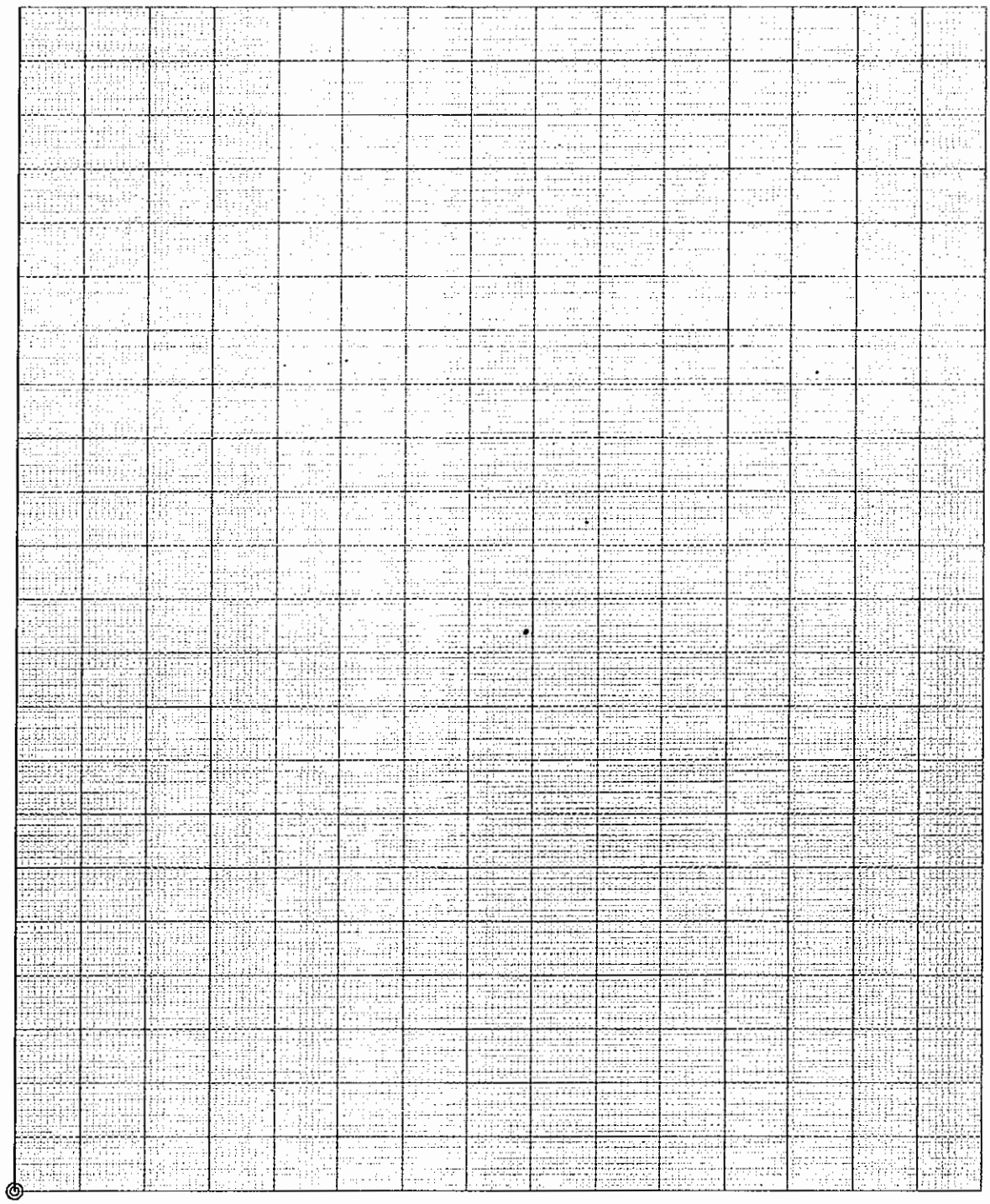
جدول ١	
V_1= 2 volt, N_1= 300turns	
N_2(turns)	V_2(volt)
300	
600	
900	
1200	

جدول ٢	
N_1= 600turns , N_2= 300turns	
V_1(volt)	V_2(volt)
2	
4	
6	
8	

جدول ٣	
V_1= 2 volt, N_2= 1200turns	
N_1(turns)	V_2(volt)
300	
600	
900	
1200	

جدول ٤	
N_1= 300 turns , N_2= 600 turns	
V_1(volt)	V_2(volt)
2	
4	
6	
8	

الرسم البياني:



الحسابات :

المناقشة:

الجامعة المستنصرية
كليـــة التربيـــة
قسم الفيزياء

مختبر الكهربائية والمغناطيسية الثاني
المرحلـــة الثانيـــــة
٢٠١٤_٢٠١٥

اسم التجربة : الحث الذاتي

رقم التجربة: ٤

اسم الطالب: _____

الشعبة والمجموعة: _____

أسماء الشركاء: _____

_____

_____

_____

تاريخ اجراء التجربة: _____

تاريخ تسليم التجربة: _____

مبدأ التجربة:

عند مرور التيار في ملف أسطواني سوف يتولد مجالا مغناطيسيا وبالتالي فيضا مغناطيسي يمر خلال هذا الملف وبسبب مرور الفيض المغناطيسي داخل الملف نفسه سوف يتولد تيار محتث عكس اتجاه التيار الأصلي وبالتالي يتولد حث ذاتي

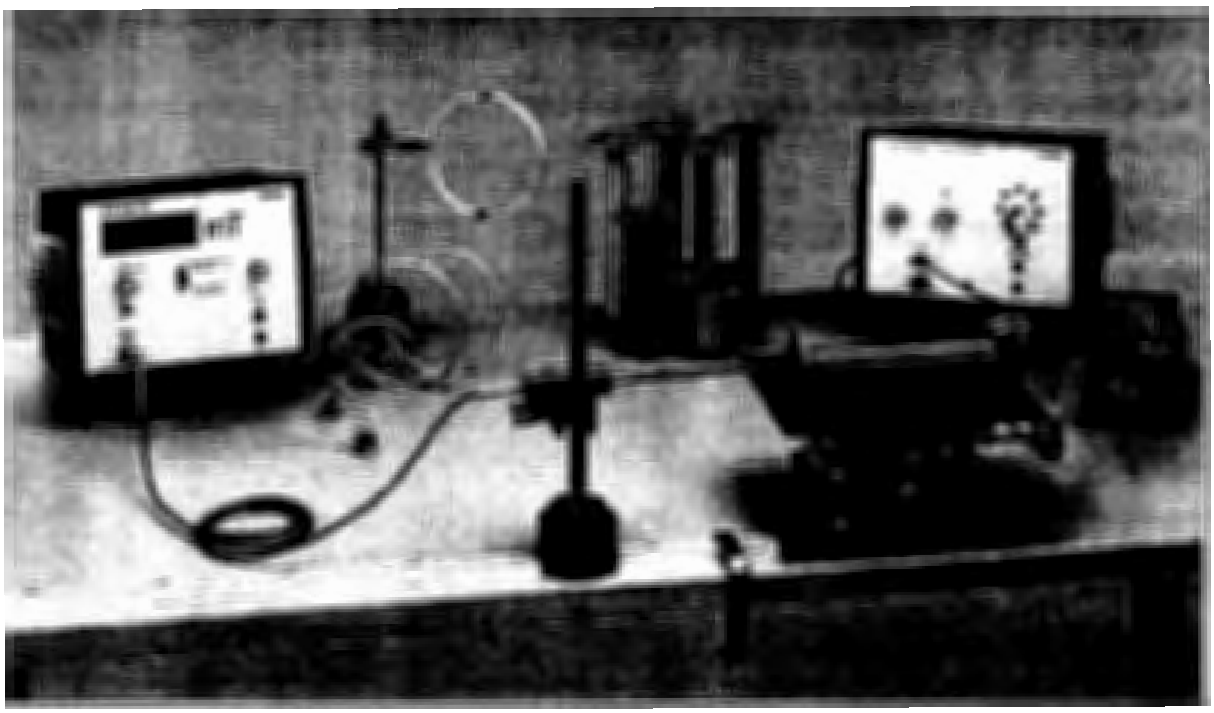
Equipment **الأجهزة المستخدمة**

Power supply, universal (DC)	Phywe 13500.93	1
Induction coil, 150 turns, dia. 25 mm	11006.06	1
Multi-meter Ampere		1
Tesla meter		1
Connection cord		3

الهدف من التجربة

حساب معامل الحث الذاتي لملف اسطواني

ملاحظة علاقة المجال المغناطيسي مع التيار



نظرية التجربة

من قانون فارادي يمكننا من إيجاد صيغة رياضية للتعبير عن الحث الذاتي.

$$\varepsilon = -N\frac{d\phi}{dt} \qquad 1$$

بما ان المجال المغناطيسي يتناسب مع التيار في الدائرة

$$\phi \alpha i \quad \text{---------2}$$

$$\phi = K i \quad \text{---------- 3}$$

حيث ان K ثابت التناسب والذي يعتمد على الشكل الهندسي للملف.
وبتعويض العلاقة 3 في العلاقة 1 نحصل على

$$\varepsilon = -NK\frac{di}{dt} \qquad 4$$

لذا فإن القوة الدافعة الكهربية للحث الذاتي تتناسب مع التغير في التيار الكهربائي

$$\varepsilon = -L\frac{di}{dt} \qquad 5$$

Where L = NK

ويسمى L بمعامل الحث الذاتي للملف او الحث الذاتي

قانون الحث الذاتي: ينص على ان القوة الدافعة الكهربائية تتناسب تناسبا طرديا مع تغير التيار نسبتا للزمن

ومن تعويض العلاقة 5 في العلاقة 1 نحصل على

$$-N\frac{d\phi}{dt} = -L\frac{di}{dt} \qquad 6$$

وبتكامل العلاقة 6 نحصل على

$$N\phi = Li + C$$

حيث ان C هو ثابت التكامل وهو كمية ثابتة وقيمته تساوي صفر لانه عندما يكون التيار مساويا الى الصفر سيكون الفيض أيضا مساوي الى الصفر

$$C = 0$$

$$N\phi = Li$$

$$L = N\frac{\phi}{i} \qquad 7$$

$$L = \frac{N\varphi}{i}$$

وحدات قياس الحث

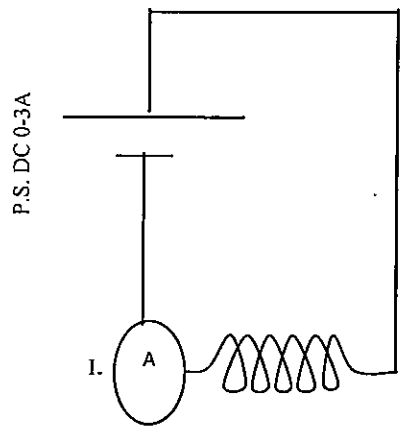
Henry = W / Amper (from Eq7)

Henry = V.s / Amper (from Eq5)

$$L = \frac{N B A}{i} \text{ ---------- 8}$$

$$L = \text{slope} * N * A \text{ ---------- 9}$$

$$\text{Where slope} = \frac{B}{i} \text{ ---------- 10}$$



طريقة اجراء التجربة:

١- اربط الدائرة كما في الشكل

٢- ضع مسبار هول في مركز الملف الاسطواني (لماذا؟)

٣- قم بقراءة شدة المجال المغناطيسي الصفرية (لماذا؟) وذلك عندما يكون مجهز القدرة للملف الاسطواني مغلق.

٤- قم بتغيير التيار المار عبر الملف الاسطواني حسب الجدول ١ واقرا ما يقابلها من شدة المجال المغنطيسي باستخدام المسبار.

٥- ارسم بين B و i واحسب الميل ثم احسب الحث الذاتي باستخدام العلاقة 8 .

٦- احسب نسبة الخطأ بين للحث الذاتي العملي والنظري(لماذا)؟

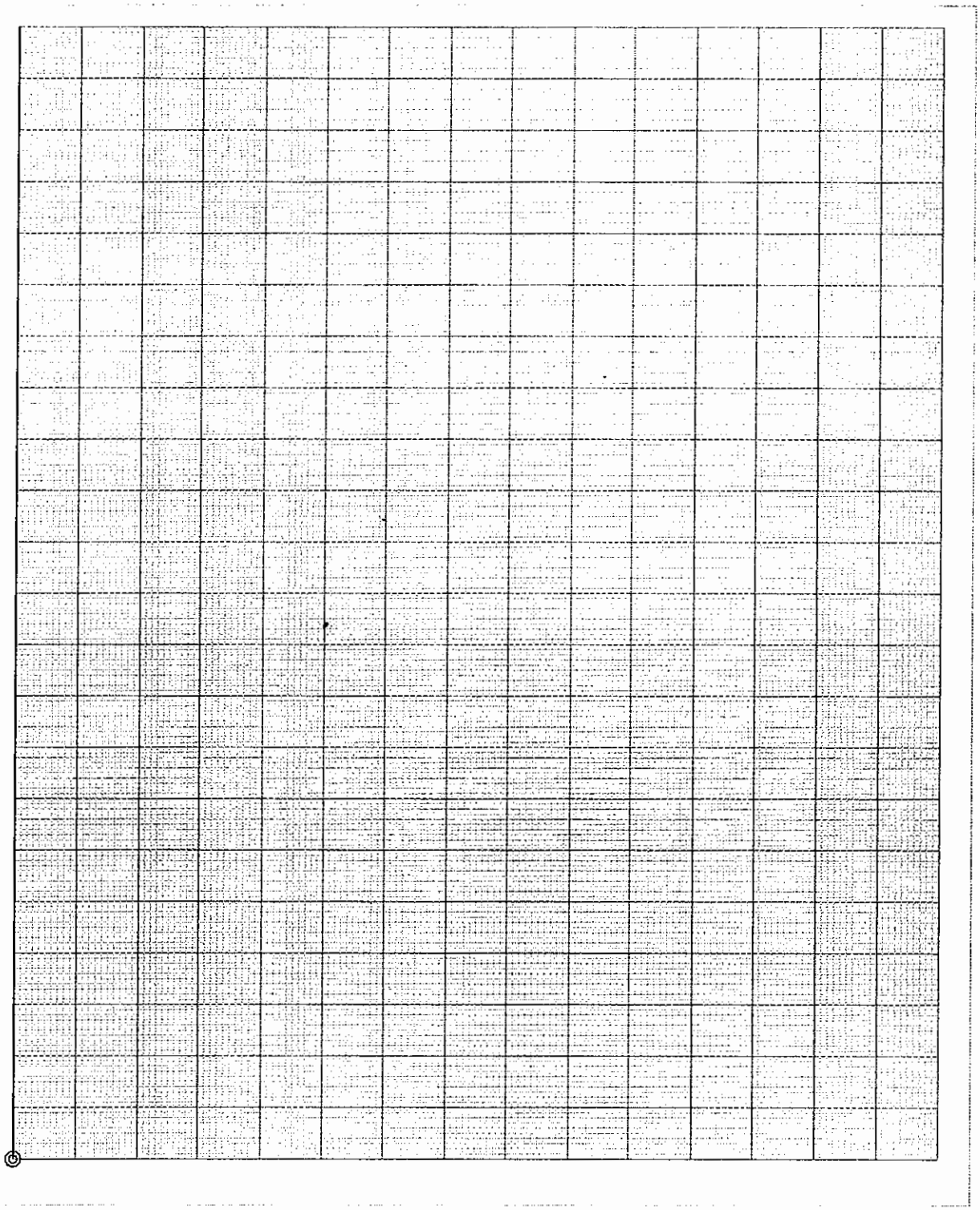
النتائج

اسم الطالب: _____

تاريخ اخذ النتائج: _____

جدول رقم ١		
V=max d= 26 mm N = 150 turns B_o = T at i=0		
i (Amp)	**B (T)**	**ΔB (T)**
0.5		
1		
1.5		
2		
2.5		
3		

الرسم البياني:



الحسابات :

المناقشة:

الجامعة المستنصرية
كليـــــة التربيـــة
قسم الفيزياء

مختبر الكهربائية والمغناطيسية الثاني
المرحلـــة الثانيـــــــة
٢٠١٤_٢٠١٥

اسم التجربة : الفولتية المحتثة الحركية Motional induced EMF

رقم التجربة: ٥

اسم الطالب: _____

الشعبة والمجموعة: _____

أسماء الشركاء: _____
_____
_____
_____

تاريخ اجراء التجربة: _____
تاريخ تسليم التجربة: _____

مبدأ التجربة

عندما يتحرك ملف داخل مجال مغناطيسي ثابت فان فرق جهد سوف يتولد بين طرفي الملف يسمى بفرق الجهد (القوة الدافعة الكهربائية) المحتثة الحركية.

الأجهزة المستخدمة

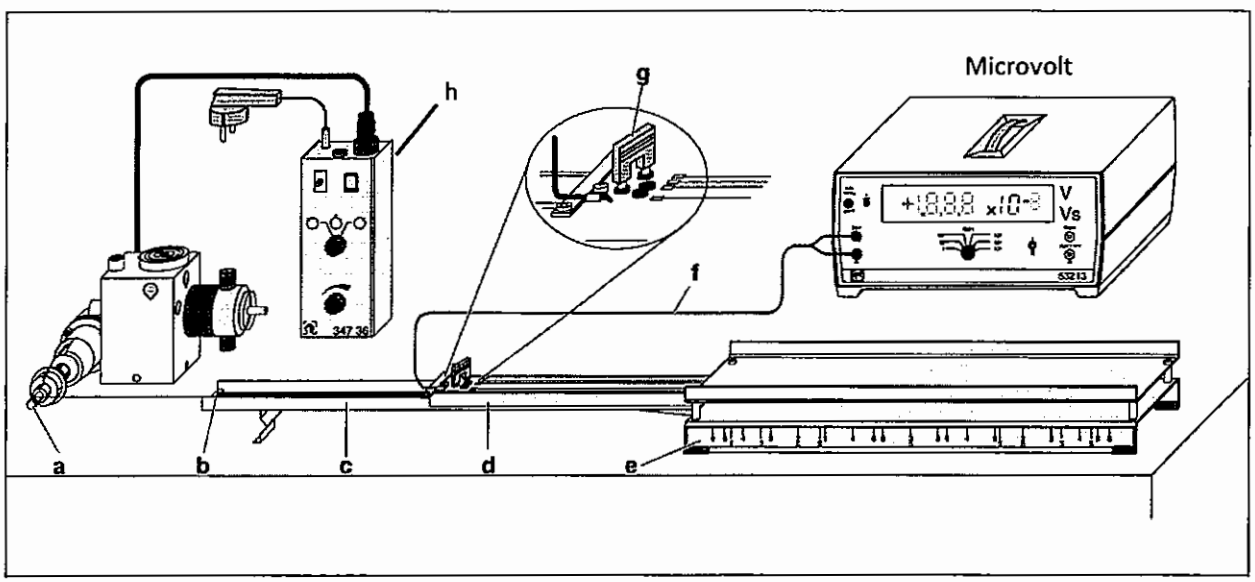
زوج من المغانيط الاسطوانية (e)	عدد ٨		Pairs of magnetic, cylindrical
ماطور (a)	عدد ١		Motor
وحدة تحكم بالماطور (h)	عدد ١		Control unit for motor
مايكرو فولت ميتر (f)	عدد ١		Microvolt meter
مسطرة منزلقة للملفات (bcde)	عدد ١		Induction system

الهدف من التجربة:

قياس المجال المغناطيسي من فرق الجهد المحتث كدالة لسرعة الحلقة الموصلة

قياس المجال المغناطيسي من فرق الجهد المحتث كدالة لعرض الحلقة الموصلة

قياس المجال المغناطيسي من فرق الجهد المحتث كدالة لكثافة الفيض المغناطيسي



نظرية التجربة

عندما يتم ربط حلقة داخل مجال مغناطيسي B فان الفيض المغناطيسي المخترق للحلقة يعطى بالعلاقة

$$\emptyset = B \cdot A \quad \text{---------- 1}$$

حيث ان A هي مساحة الحلقة. والتي هي عمودية على المجال المغناطيسي. وعندما يتم سحب هذه الحلقة من المجال المغناطيسي فان المساحة المتاثرة بالمجال المغناطيسي سوف تقل. عندما تتحرك الحلقة الموصلة المربعة والتي طولها L مسافة مقدارها dx فان مساحة الحلقة ستتغير بمقدار

$$dA = -L \cdot dx \quad \text{---------- 2}$$

وان قيمة كثافة الفيض المغناطيسي ستتغير وفق العلاقة

$$d\emptyset = B \cdot dA \quad \text{---------- 3}$$

$$d\emptyset = - B \cdot L \cdot dx \quad \text{---------- 4}$$

وبما ان التغير هذا سيكون مقرونا بالزمن لذا

$$d\emptyset/dt = - B \cdot L \cdot dx/dt \quad \text{---------- 5}$$

ونحن نعلم ان V الفولتية المحتثة ستتولد في ضلع واحد فقط (لماذا؟) لذلك

$$V = - d\emptyset/dt \quad \text{and} \quad \text{---------- 6}$$

$$v = dx/dt \quad \text{---------- 7}$$

ومن تعويض العلاقات ٦ و ٧ في ٥ نحصل على

$$V = - B \cdot L \cdot v \quad \text{---------- 8}$$

حيث يلاحظ من العلاقة ٨ ان هنالك ثلاث متغيرات تعتمد عليهن الفولتية المحتثة وهن شدة المجال المغناطيسي B وطول الحلقة الموصلة L وسرعة حركة الحركة داخل المجال المغناطيسي.

يمكن حساب قيمة المجال المغناطيسي لكل زوج من المغانيط الثابتة وذلك بتعويض nB بدل B حيث ان n يمثل عدد ازواج المغانيط في التجربة وبتعويض قيمة السرعة v بـ $\frac{v}{v_o}$ وبذلك تصبح العلاقة ٨ بالشكل الاتي

$$V = - n.B \cdot L \cdot \frac{v}{v_o} \quad \text{---------- 9}$$

وبذلك يمكن حساب قيمة المجال المغناطيسي لزوج المغانيط الثابت بـ

$$B = \frac{V}{\frac{v}{v_o} \cdot L \cdot n} \quad \text{---------- 10}$$

طريقة العمل

أ- قياس المجال المغناطيسي من الفولتية المحتثة الحركية كدالة لسرعة الحلقة الموصلة:

١- تأكد من ان قراءة المايكرفولتميتر f صفر قبل اجراء أي اشي او قم باخذ القراءة الصفرية.
٢- قم بتثبيت طول الحلقة L على 4cm من خلال النقطة g الموضحة في الشكل وكذلك قم بتثبيت قمية المجال المغناطيسي وذلك بوضع ثمانية ازواج من المغانيط الثابتة في الموقع e .
٣- توجد ثلاث اختيارات للسرعة ويمكن تغييرها من النقطة a الموضحة بالشكل وذلك من خلال اختيار القرص حيث ان السرعة الابتدائية للماطور v_o هي ثابتة فان تغيير قطر القرص سيغير السرعة النهائية v للحقلة الموصلة L المربوطة بخيط مع القرص.
٤- قم باكمال الجدول رقم ١ ثم ارسم بين الفولتية المحتثة على المحور y ونسبة السرعة على المحور x . ومن استخدام العلاقة ١٠ يمكن حساب قيمة المجال المغناطيسي لزوج من المغانيط الثابتة

ب- قياس المجال المغناطيسي من الفولتية المحتثة الحركية كدالة لعرض الحلقة الموصلة:

١- تأكد من ان قراءة المايكرفولتميتر f صفر قبل اجراء أي اشي او قم باخذ القراءة الصفرية.
٢- قم بتثبيت سرعة الماطور على $v=4v_o$ أي باختيار السرعة الأسرع وذلك باختيار القرص الأكبر a وكذلك قم بتثبيت قيمة المجال المغناطيسي وذلك بوضع ثمانية ازواج من المغانيط الثابتة في الموقع e .
٣- توجد ثلاث اختيارات لطول الحلقة والتي ويمكن تغييرها من النقطة g الموضحة بالشكل.
٤- قم باكمال الجدول رقم ٢ ثم ارسم بين الفولتية المحتثة على المحور y وطول الحلقة على المحور x . ومن استخدام العلاقة ١٠ يمكن حساب قيمة المجال المغناطيسي لزوج من المغانيط الثابتة

جـ- قياس المجال المغناطيسي من الفولتية المحتثة الحركية كدالة لكثافة الفيض المغناطيسي:

١- تأكد من ان قراءة المايكرفولتميتر f صفر قبل اجراء أي اشي او قم باخذ القراءة الصفرية.
٢- قم بتثبيت سرعة الماطور على $v=4v_o$ أي باختيار السرعة الأسرع وذلك باختيار القرص الأكبر a وكذلك قم بتثبيت طول الحلقة L على 4cm من خلال النقطة g الموضحة في الشكل
٣- توجد عدة اختيارات لعدد ازواج المغانيط الموضعة في السطرة e .
٤- قم باكمال الجدول رقم ٢ ثم ارسم بين الفولتية المحتثة على المحور y عدد ازواج المغانيط على المحور x . ومن استخدام العلاقة ١٠ يمكن حساب قيمة المجال المغناطيسي لزوج من المغانيط الثابتة

النتائج:

اسم الطالب: _____

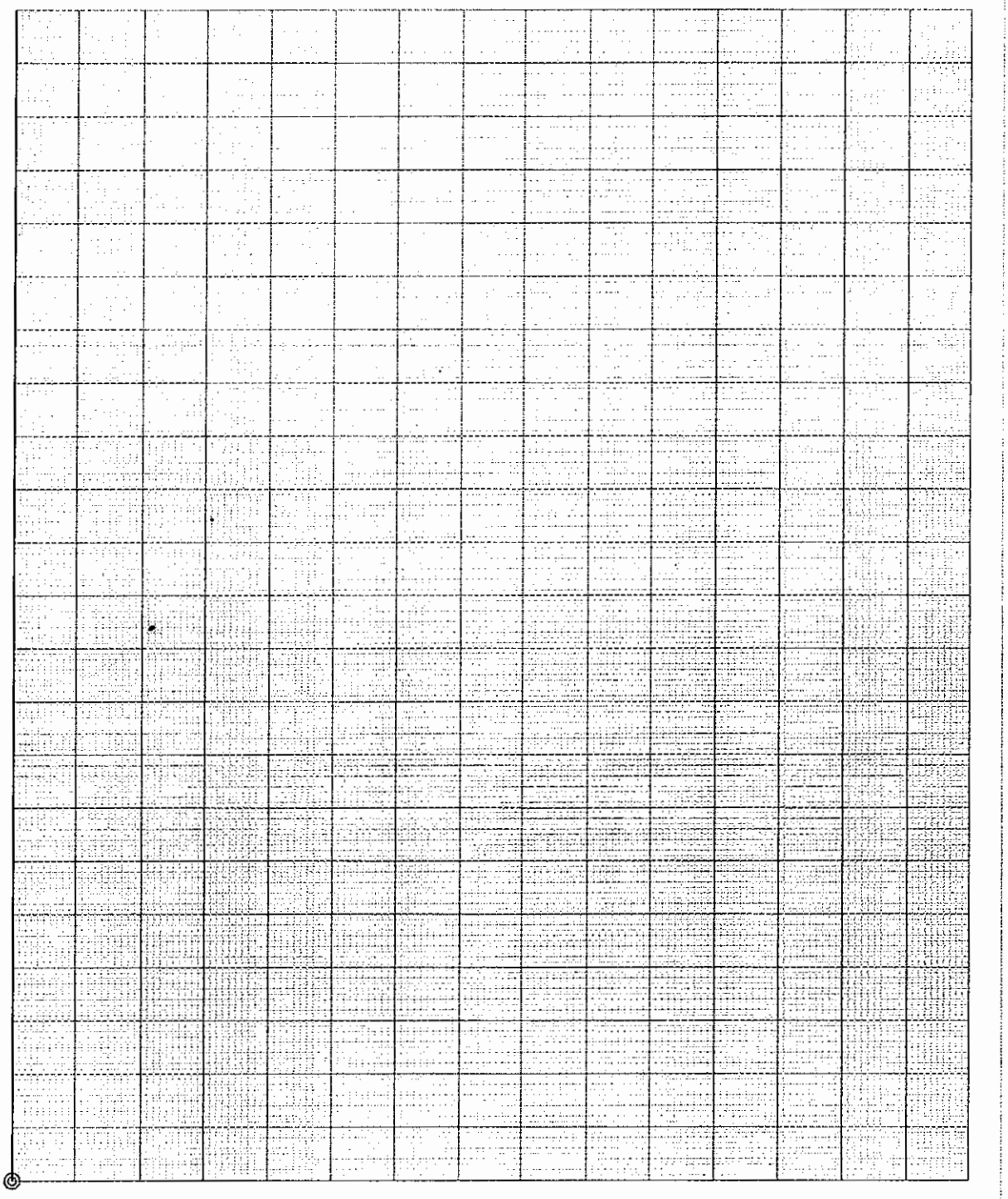
تاريخ اخذ النتائج: _____

جدول رقم ١	
V_o= mV n=8 L = 4 cm	
v/v_o	V (mV)
1	
2	
4	

جدول رقم ٢	
V_o= mV n=8 $v = 4\ v_o$	
L (cm)	V (mV)
4	
2.8	
2	

جدول رقم ٣	
V_o= mV $v = 4\ v_o$ L = 4 cm	
n	V (mV)
8	
6	
5	
4	
3	
2	

الرسم البياني:



الحسابات :

المناقشة:

الجامعة المستنصرية
كليـــة التربيـــة
قسم الفيزياء

مختبر الكهربائية والمغناطيسية الثاني
المرحلـــة الثانيـــــة
٢٠١٤-٢٠١٥

اسم التجربة: تأثير هول

رقم التجربة: ٦

اسم الطالب: _____

الشعبة والمجموعة: _____

أسماء الشركاء: _____

_____

_____

_____

تاريخ اجراء التجربة: _____

تاريخ تسليم التجربة: _____

مبدأ التجربة

عند مرور تيار في موصل او شبه موصل موجود في مجال مغناطيسي فسوف يتولد فرق جهد يسمى بجهد هول. حيث تعرف هذه الظاهرة بتأثير هول.

الأجهزة المستخدمة

(1) Constant Current Power Supply

(2) Hall effect set up with digital read out

(3) Electromagnet

(4) Magnetic Flux density Meter

(5) Hall probe (Ge crystal)

(6) Connecting wires.

الهدف من التجربة

قياس فولتية هول كدالة للتيار الكهربائي

نظرية التجربة

ظاهرة هول ظاهرة كهرو مغناطيسية. عند مرور تيار في موصل او شبه موصل موجود في مجال مغناطيسي فسوف يتولد فرق جهد يسمى بجهد هول. حيث تعرف هذه الظاهرة بتأثير هول.

ان معامل هول يمكن ان يعطى بالعلاقة

$$R_H = \frac{1}{ne} \quad \text{---------- 1}$$

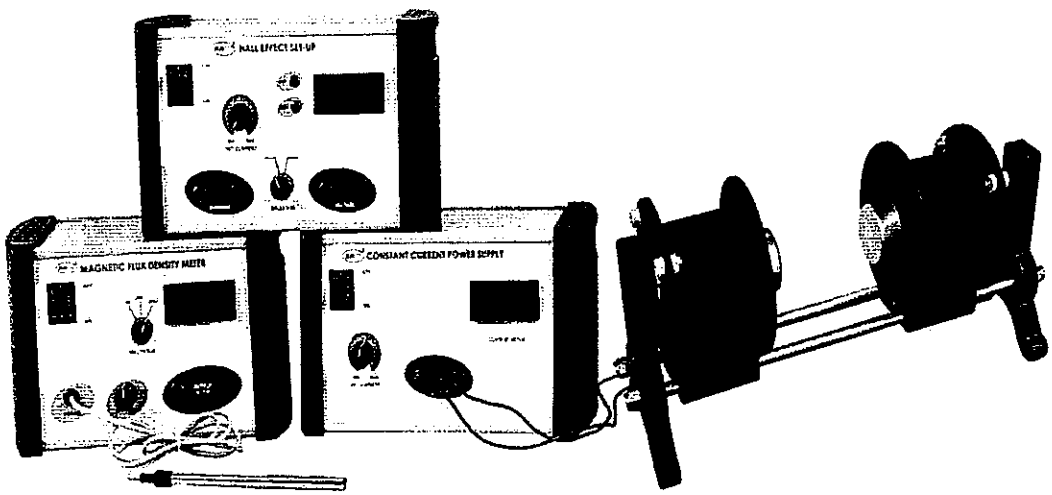
حيث ان n يمثل عدد الشحنات المتحركة و e هو شحنة الالكترون ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ coulomb)

عمليا يمكن حساب معامل هول من استخدام العلاقة التالية

$$R_H = \frac{V_H.L}{I.B_z} \text{ meter}^3/\text{coulomb} \quad \text{---------- 2}$$

حيث ان V_H هي فولتية هول و L هي سمك شريحة الكرستال و I هي التيار الكهربائي و Bz هي المجال المغناطيسي المسلط.

$$R_H = slope \frac{.L}{B_z} \text{ meter}^3/\text{coulomb} \quad \text{---------- 3}$$



طريقة العمل

١- اربط التجربة كما موضح بالشكل

٢- قم بقياس المجال المغناطيسي بين المغناطيسين وذلك باستخدام الـ probe او ما يسمى بـ Magnetic sensor او يسمى ب مسبار هول والمربوط بمقياس شدة المجال المغناطيسي. وسجل قيمة المجال المغاطيسي في اعلى الجدول ١

٣- مرر التيار الكهربي على شريحة الكرستال (الشبه موصلة) واقرا الفولتية المقابل لها وكما في الجدول رقم ١ . علما ان قراءة التيار والفولتية ستكون بالملي.

٤- ارسم بين الفولتية على الاحداثي y والتيار على الاحداثي x .

٥- باستخدام العلاقة ٣ يمكن حساب معامل هول عمليا.

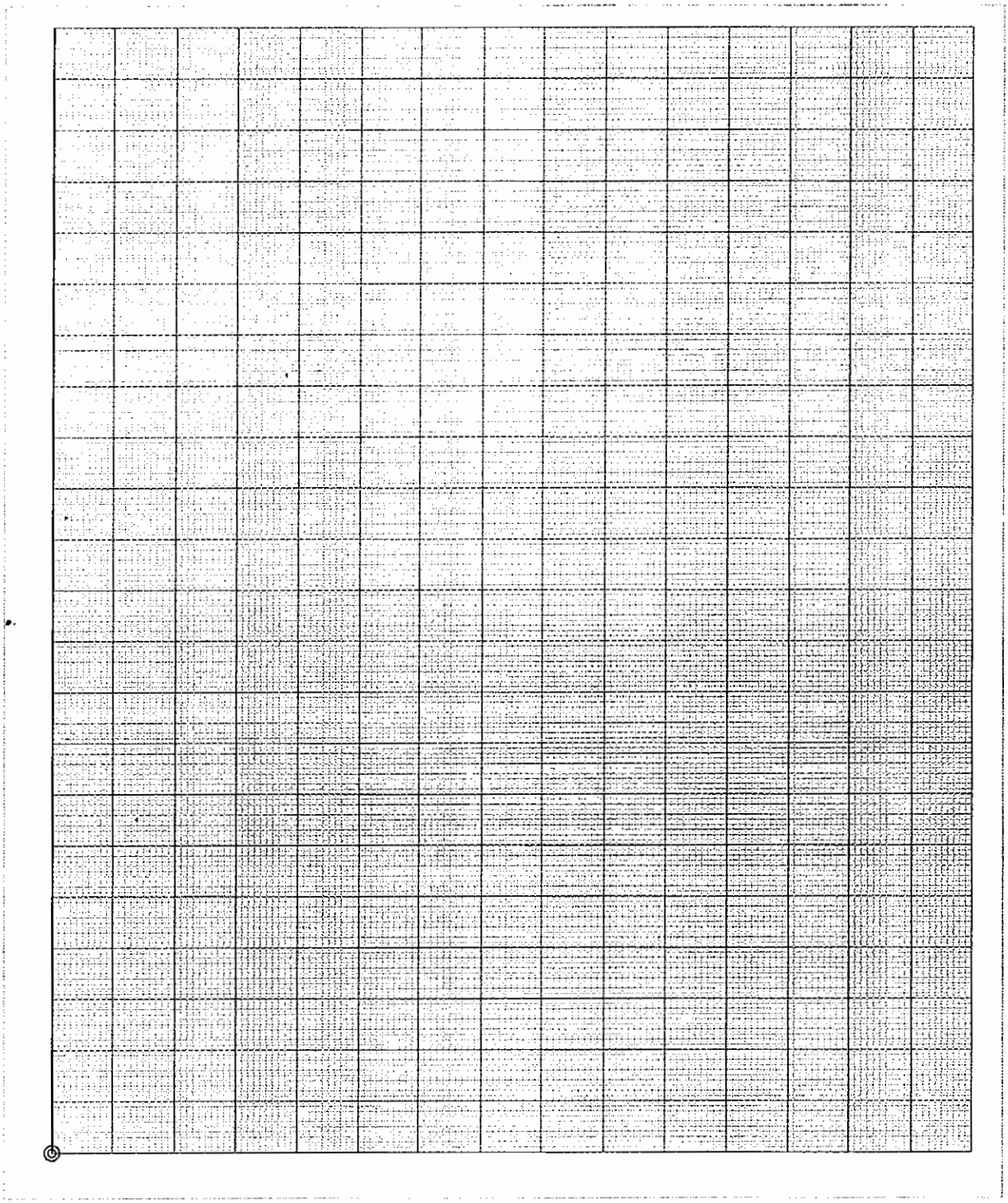
النتائج:

اسم الطالب: _____

تاريخ اخذ النتائج: _____

جدول رقم ١	
B =150 (mT) L= 1 (mm)	
I (mA)	**V_H (mV)**
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

الرسم البياني:



الحسابات :

المناقشة:

الجامعة المستنصرية
كليـــة التربيـــة
قسم الفيزياء

مختبر الكهربائية والمغناطيسية الثاني
المرحلـــة الثانيـــــــة
٢٠١٤_٢٠١٥

تقرير عن المغناطيسية

اسم الطالب: _____

الشعبة والمجموعة: _____

تاريخ اجراء التقرير: _____
تاريخ تسليم التقرير: _____